

岩石磁気を用いた焼土断面における磁性鉱物の状態についての考察

畠山 唯達 [1]
[1] 岡山理大・情報処理セ

Rock magnetism on the magnetic minerals in the cross section of the old kiln floors

Tadahiro Hatakeyama[1]
[1] IPC, Okayama University of Science

<http://mag.center.ous.ac.jp/>

The floor materials of ancient kilns have been a kind of the main target for the archeomagnetic direction study in Japan. The archeodirection results have indicated detailed paleodirection and its variation for the past years. However, magnetic minerals in the material were not well known and they thought that the main magnetic carrier is magnetite due to the indication in the demagnetizing process. In this study, we perform rock magnetic measurements (high temperature analyses, low temperature analyses, magnetic hysteresis analyses, ...) to obtain the information of the ferromagnetic minerals in the samples.

We sampled from the floor of Sayama Higashiyama old kiln (8C). The samples have 5-10cm thick and we observed the cross section of the floor. Near-surface floor of the kiln can separate into 3 - 5 layers in color and status. Background geology is quartz porphyry and the semi-underground kiln was constructed with digging several tens of centimeters into the soil. The rock magnetic measurements were performed for each layer.

In the IRM acquisition analyses, it is indicated that (1) main magnetic mineral is magnetite, (2) the size distribution of the magnetite, which is shown in the peak position of the derivative of the acquisition, shows rich variation in regard to the layers, and (3) in some layers, especially in the top and deeper layers, there are little signals in high remanent coercivity region around 1 T. The variation of the size of magnetic minerals is also shown in the low temperature magnetic analyses.

日本において考古地磁気学の主なターゲットは須恵器など歴史時代の土器を焼いた窯跡であった。床面試料を採取し古地磁気方位を測定することで詳細な地磁気永年変化を議論するに足るだけの精度をもった古地磁気方位情報を得ることができた。また、最近では床面試料を用いて古地磁気強度測定を行う試みも始まっている。ところが、対象となる床面に含まれる磁性鉱物の情報はあまり多くなく、須恵器窯であれば還元焼成であるからほぼ磁鉄鉱、などという解釈が普通にされてきた。実際、段階交流消磁などを施した古地磁気結果を見る限りでその推察は間違っていないようである。

しかし、強度測定については磁鉄鉱以外の強磁性鉱物が入っていることはあまり望ましい状態ではなく、磁鉄鉱についても多磁区構造粒子が大勢をしめるのは都合が悪い。

そこで、本研究では古地磁気測定に対して予察的な情報をもたらすこと、および、考古学研究に対して焼成時窯内状態に関する情報をもたらすことを目的として、岩石磁気を中心とした測定を行った結果を報告する。

対象とした遺跡は岡山県備前市の佐山東山窯跡(8世紀)である。本窯跡は2013年度から発掘調査が断続的行われており、最近になって焚口と考えられる場所まで特定されつつある。今回は焚口付近、その少し上、および焼成部中央の床面より採取された断面試料について、各種岩石磁気測定を行った。現地の岩盤の地質は中生代の石英斑岩とされ、土壌化したものが堆積する中に数十cm掘り込んで半地下式登窯を作成している。床断面は色調等によって少なくとも3~5層に分別でき、それぞれの層について測定を行った。

行った実験は、熱磁気天秤を用いた熱磁気分析(おもに真空中)、振動磁力計を用いた磁気履歴分析、およびMPMSを用いた低温磁気と常温下での等温残留磁化獲得実験である。

いずれの試料も主たる磁性鉱物は磁鉄鉱であるが、とくに焚口部のごく表層と数cm下の赤色化した層では赤鉄鉱と思しき高保持力磁性鉱物も確認された。これは焼成時の窯中とその下の土壌中における酸化状態を反映していると考えられる。また、箇所によって磁鉄鉱の粒子サイズにも大きな違いが見られた。

層の違いは窯床表層部に貼られていた粘土、および温度と熱の伝わり方を反映していると考えられる。表面付近ほど等温残留磁化が強いことがわかっており、これは表層付近では高温化で磁鉄鉱が晶出している可能性を示唆している。